



Die Erfindung betrifft einen Bohrer, bestehend aus einem im wesentlichen zylindrischen Halter mit einer Längsachse und einer rechtwinklig dazu verlaufenden Querschneide, mit einer Bohrspitze, in der eine längs der Querschneide verlaufende Nut mit einem Nutgrund und mit Nutseitenwänden angeordnet ist, und mit einem in der Nut angeordneten Schneideinsatz, insbesondere aus Hartmetall, der zwei punktsymmetrisch zur Längsachse, im wesentlichen parallel zur Querschneide angeordnete Hauptschnitten, zwei sich nach vorne anschließende Spanflächen und zwei je einer Spanfläche auf der anderen Seite der Querschneide gegenüberliegende Rückseitenflächen aufweist.

Ein solcher Bohrer ist bekannt aus dem gattungsbildenden Stand der Technik in Form der DE-PS 32 04 210. Bei dem dort beschriebenen Bohrer sind Befestigungselemente in Form von Schrauben vorgesehen, mit denen der Schneideinsatz in der Nut des Schafts gehalten wird, indem er mit den Nutseitenflächen verschraubt wird. Hierzu weist der Schneideinsatz mindestens eine rechtwinklig zur Querschneide und rechtwinklig zur Längsachse des Bohrers angeordnete Bohrung auf, durch die eine Schraube hindurchgreift. Der Schraubenkopf ist dabei vorzugsweise als Senkkopf ausgebildet und liegt so in einer entsprechend angesenkten Bohrung des Schneideinsatzes, daß der Schraubenkopf mit der Oberfläche des Schneideinsatzes bündig abschließt oder gegenüber der Oberfläche versenkt angeordnet ist. Die Schraube ist aber insbesondere bei einer bevorzugten Ausführungsform mit zwei Bohrungen so angeordnet, daß der Schraubenkopf in einer Spanfläche liegt und ein mit einem Gewinde versehener Schraubenschaft auf der der Spanfläche gegenüberliegenden Rückseitenfläche des Schneideinsatzes aus tritt und in eine in der entsprechenden Nutseitenwand angebrachten Gewindebohrung eingreift. Die Mittelachsen der in dem Schneideinsatz zur Aufnahme der Befestigungsschrauben vorgesehenen Bohrungen und die Mittelachsen der in den Nutseitenflächen zur Aufnahme des Gewindeteils der Befestigungsschrauben vorgesehenen Gewindebohrungen sind dabei etwas versetzt zueinander angeordnet, so daß beim Einschrauben einer mit einem Senkkopf ausgestatteten Schraube eine Kraft ausgeübt wird, die den Schneideinsatz in Richtung auf den Nutgrund bewegt und dort zur Anlage bringt.

Dem beschriebenen Stand der Technik haftet der Nachteil an, daß die in den Spanflächen des Schneideinsatzes liegenden Schraubenköpfe eine saubere Spanabfuhr behindern. Darüberhinaus schwächen die zur Aufnahme der Befestigungsschrauben im Schneideinsatz vorgesehenen Bohrungen den Schneideinsatz, so daß als Ausgleich eine relativ große Erstreckung des Schneideinsatzes in Längsrichtung des Bohrers vorgesehen werden muß. Das Verhältnis von Durchmesser dieses Bohrers, d. h. der Abstand der Nebenschnitten voneinander, zu der Höhe des Schneideinsatzes ist daher bei dem gattungsgemäßen Stand der Technik relativ klein, was bei gegebenem Durchmesser zu einer relativ großen Erstreckung des Schneideinsatzes in Längsrichtung des Bohrers und damit zu einer Schwächung der Bohrspitze des Bohrers führt.

Aus der DE-PS 36 11 999 ist weiterhin ein zwei- oder mehrschneidiges Bohrwerkzeug bekannt, bei dem austauschbare Schneidelemente mittels Schrauben in der Bohrspitze entsprechend ausbildenden Ausnehmungen befestigt sind, wobei die austauschbaren Schneidele-

mente in Schneidrichtung hinter der Hauptschneide mit Befestigungsabschnitten versehen sind, die jeweils eine Bohrung aufweisen, durch die Schrauben mit in der Stirnseite der Bohrspitze ausgebildeten, zur Bohrerachse parallelen Gewindebohrungen eingreifen.

Die Befestigungsschrauben gemäß diesem Stand der Technik sind also parallel zur Bohrerachse angeordnet, und es ist für jede Hauptschneide jeweils ein eigenes Schneidelement bzw. ein eigener Schneideinsatz vorgesehen. Auch bei diesem Stand der Technik stellt sich das Problem, daß die Befestigungsschrauben durch Bohrungen in den Schneideinsatz verlaufen, so daß Bohrungen in den Schneidelementen vorgesehen werden müssen, die die geometrischen Gestaltungsmöglichkeiten einschränken und zu einer entsprechenden Vergrößerung der Schneideinsätze führen.

Ausgehend von dem gattungsgemäßen Stand der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, einen Bohrer mit einem austauschbaren Schneideinsatz zu schaffen, bei dem der Einsatz in einer in der Bohrspitze quer verlaufenden Nut gehalten wird, ohne daß hierzu Bohrungen im Schneideinsatz selbst erforderlich sind und der hinsichtlich seiner Abmessungen so gestaltet werden kann, daß die Bohrspitze des Halters möglichst wenig geschwächt wird. Dabei soll die Erfindung ein möglichst großes Anwendungsgebiet haben und insbesondere für alle gängigen Bohrergeometrien zur Zerspaltung unterschiedlichster Werkstoffe anwendbar sein.

Die Lösung der Aufgabe ist bei einem Bohrer gemäß dem gattungsgemäßen Stand der Technik dadurch gekennzeichnet, daß der Halter des Bohrers zwei vorzugsweise in einer Radialebene des Bohrers liegende, jeweils im Bereich einer Rückseitenfläche des Schneideinsatzes angeordnete Bohrungen aufweist, die jeweils in eine Nutseitenwand münden, wobei die Längsachsen der Bohrung unter jeweils einem spitzen Winkel zu der jeweiligen Nutseitenwand und der anliegenden Rückseitenfläche des Einsatzes verlaufen, daß in den Bohrungen aus jeweils einer Nutseitenfläche aus tretende Anschlagselemente angeordnet sind, daß mindestens eines der beiden Anschlagselemente in Richtung der Längsachse der Bohrung beweglich ist und daß in den Rückseitenflächen des Einsatzes mit den Anschlagselementen korrespondierende Stützflächen bildende Vertiefungen vorgesehen bzw. ausgeformt sind.

Um punktsymmetrische Verhältnisse zu schaffen, ist bevorzugt vorgesehen, daß die Längsachsen der zur Aufnahme der Anschlagselemente im Schaft des Bohrers vorgesehenen Bohrungen unter demselben spitzen Winkel zu der jeweiligen Nutseitenwand und der jeweils anliegenden Rückseitenfläche des Schneideinsatzes angeordnet sind, und daß die Längsachsen der Bohrungen denselben Abstand von der Längsachse des Bohrers bzw. des Halters aufweisen. Weiterhin ist das mindestens eine bewegliche Anschlagselement bevorzugt in Form einer Schraube, insbesondere in Form einer Madenschraube, mit einem Innensechskant ausgeführt.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung kommt das Schneidelement ohne durchgehende Bohrung aus. Die Form des Schneidelements wird extrem einfach, d. h. das bearbeitete Volumen des Schneidelements wird minimiert. Anstelle der im Stand der Technik vorgesehenen Bohrungen, die rechtwinklig zu der im Gattungsbegriff definierten Querschneide verlaufen, sind erfindungsgemäß lediglich Stützflächen bildende Vertiefungen vorgesehen, deren Flächennormalen im Gegensatz

zum Stand der Technik nicht rechtwinklig zur Querschneide, sondern diese unter einem spitzen Winkel schneidend verlaufen. Im Zusammenspiel mit den erfindungsgemäß vorgesehenen Anschlagenelementen, die in Bohrlängen im Halter des Bohrers angeordnet sind, ergibt sich damit eine Befestigungsmöglichkeit, bei der der Schneideinsatz nicht geschwächt wird und daher entsprechend flach, d. h. in Längsrichtung des Bohrers kleine Abmessungen aufweisend, ausgeführt werden kann. Damit eignet sich die erfindungsgemäße Befestigung für alle möglichen Schneidegeometrien, auch für solche, bei denen der Schneidenverlauf eine beträchtliche Verringerung der Schneidenleiftiefe erfordert.

Zur Befestigung wird der Schneideinsatz in die Nut eingeleitet und in einem zweiten Schritt das zumindest eine bewegliche Anschlagsegment von der Außenseite des Bohrerchafts nach hinten verschoben, vorzugsweise wird ein Anschlagsegment in Form einer Mader verschraubt. Bei Drehkraft da die Bohrungen jeweils im Bereich der Nutrückseitenfläch des Einsatzes in einer Nutseitenwand münden und mit der Nutseitenwand einen spitzen Winkel einschließen, liegt der Schnittpunkt einerseits einer Längsachse einer Bohrung mit der Querschnittsachse der Bohrung auf der Längsachse der Längsachse auf der jeweils anderen Seite in bezug auf die Längsachse des Bohrers. Beim Anziehen der Anschlagsegmente oder im Falle nur eines beweglichen Anschlagsegmentes beim Anziehen des einen Anschlagsegmentes, durch Drehmoment an den Schneiden des Bohrers beim Bohren wirkt wird. Als Folge des erzeugten Moments werden die beiden Rückseitenfläch des Schneideinsatzes in ihren äußeren Randbereichen gegen die entsprechenden Nutseitenwände gedrückt und kommen dort zur Anlage. Die auf die Schneidkanten ausgeübten Kräfte werden dort abgestützt. In einem Winkel an

Kräfte werden dort abgestützt. Da die Anschlagselemente unter einem Winkel angeordnet sind, führt ein Verschieben eines Anschlagselements in Richtung der Längsachse der Bohrung dazu, daß über den Kontakt zwischen einer Stirnfläche des Anschlagselements und der jeweiligen korrespondierenden Stirnfläche in der entsprechenden Rückseite des Einsatzes, der Schneideinsatz in Richtung der Quersache um einen entsprechenden vektoriellen Anteil verschoben wird, bis diese Bewegung durch eine entsprechende Gegenbewegung des anderen Anschlagselements kompensiert wird. Auf diese Weise läßt sich der Längsschub des Bohrers schneideinsatzseitig ausgleichen. Die Einstellung wird bei punktsymmetrischer Anordnung der Anschlagselemente, die dann bevorzugt Weise in einer gemeinsamen Radialebene liegen besonders einfach und zuverläßlich.

Vorzugsweise ist weiter vorgesehen, daß die Stützflächen eben ausgebildet sind und von einem kreisförmigen Rand begrenzt sind. Auf diese Weise lassen sich die Stützflächen bzw. die sie bildenden Vertiefungen mittels eines Fräasers fertigungstechnisch einfach herstellen. Weiterhin kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, daß zumindest eine eine Stützfläche bildende Vertiefung sich bis zum Schneideinsatzrücken, d. h. bis zu der dem Nutgrund zugewandten Kante erstreckt. Auf diese Weise kann der Schneideinsatz aus der Nut des ihn aufnehmenden Halters herausgezogen werden, ohne daß das korrespondierende Anschlagelement vollständig aus dem Nutbereich herausgedreht bzw. gezogend werden muß. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn ein Anschlagelement als nicht verstellbares bzw.

längs der Achse bewegliches Anschlagelement ausgeführt ist. Falls ein Anschlag-

Insbesondere im letzten Fall kann ein Anschlags-
element vorgesehen sein, das aus einer Madenschraube
besteht, deren Länge kleiner ist als die Länge der sie
aufnehmenden im Halter angeordneten Bohrung so daß
in dem verbleibenden Hohlraum der Bohrer außenseits zugewand-
ten Raum eine Kantschraube in Form einer kurzen
Madenschraube mit Innensechskantkopf angeordnet
sein kann. Auf diese Weise wird ein einmalig einstellbares
Anschlagsmoment geschaffen, dessen Lage nach ein-
maliger Zentrierung des Schneideinsatzes nicht
mehr verändert werden muß. In der diesem Anschlags-
element zugewandten Rückseitenwand des Schneidein-
satzes kann eine Vertiefung der beschriebenen Art aus-
gebildet sein, nämlich eine Vertiefung, die bis zur der
Nutz zugewandten Kante des Schneideinsatzes
reicht.

Entsprechend kann auf der gegenüberliegenden Seite
20 des Schneideinsatzes, d. h. auf der anderen Rückseiten-
fläche, eine Vertiefung vorgesehen sein, die nicht bis
zum Nutgrund reicht, so daß bei eingeschraubtem An-
schlagelmente, d. h. eingeschraubter Madenschraube
ein Herausfallen des Schneideinsatzes verhindert wird.
25 Mit einer solchen asymmetrischen Gestaltung der Ver-
tiefungen wird der zusätzliche Vorteil erzielt, daß ein
falsches Einsetzen des Schneidelements nicht möglich
ist, solange der feste, einmal eingestellte Anschlag nicht
verändert wird.

Weiterhin kann bevorzugt vorgesehen sein, daß die Längsachse der die Anschlagelemente, beispielsweise die Madenschrauben, aufnehmenden Bohrungen gegenüber den in den Rückseitenflächen des Schneideinsatzes ausgebildeten Stützflächen etwas versetzt angeordnet ist, so daß die Stürnflächen der Anschlagelemente, beispielsweise die Stürnflächen der Madenschrauben die in den Rückseitenflächen ausgebildeten Stützflächen nur teilweise überdecken. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Madenschrauben, bzw. vergleichbare Anschlagelemente, die Stützflächen nur mit einem Teil der Stürnfläche berühren, dessen Relativbewegung beim Einfahren auf den Nutgrund gerichtet ist. Auf diese Schrauben auf den Nutgrund zieht, wodurch während der Montage ein definierter Sitz des Schneideinsatzes in der Nut erzielt wird.

Nut erzielt wird.

Der erfindungsgemäße Aufbau der Bohrspitzenhalterung eignet sich für alle gängigen Schneideinverdrähte, Bohrerquerschnitte und Bohrspitzengeometrien. Dies ist in erster Linie darauf zurückzuführen, daß die zur Befestigung des Einsatzes erforderlichen Funktionsflächen am Einsatz selbst sowie am Halter möglichst einfach gehalten sind und daß auf diese Weise zum einen das Volumen des Schneideinsatzes und zum anderen das Zerspanungsvolumen am Halter minimiert werden können.

60 Gute Ergebnisse bei der Zerspanung von hochfesten Materialien können zum Beispiel dann erzielt werden, wenn der Schaft des Bohrers Spannten aufweist, die im Bereich der Spanflächen des Schneideinsatzes auslaufen und bündig in diese übergehen.

Für die Zerspaltung von zähen und festen Werkstoffen ist es von Vorteil, wenn die Spanfläche konkav gekrümmt ist. Ebenso können die Hauptschneiden konkav gekrümmt sein. Die Befestigungsgeometrie kann in diesem Fall durch die erfindungsgemäße Gestaltung der Schneideinsatzhalterung unverändert beibehalten werden. Bedingt durch die schräge Anordnung der Boh-

rungen für die Aufnahme der Spann- und Anschlagelmente wird das Schneidelement im Bereich der konkav-
 kann durch geeignete Wahl des Anstellungswinkels zwi-
 schen Bohrungsfläche für die Spann- und Anschlagel-
 mente und Nut-Schäfte für die Spann- und Anschlagel-
 mente des Schneidelements im Moment aufgebracht werden,
 das der Schnitttrichter des Bohrers entgegengerichtet
 ist und damit bereits von der Ersteinstellung an einen
 einen Satz des Schneidelements im Schlitz garantiert.

Mit der erfindungsgemäßen Gestaltung der Befesti-
 gung kann das Verhältnis zwischen dem Durchmesser
 des Bohrers, d. h. der Abstand der beiden Nebenschnei-
 den voneinander, zu der Abmessung des Schneidein-
 satzes in Längsrichtung des Bohrers erheblich angehoben
 werden, vorzugsweise in einen Bereich von etwa 2. Es
 hat sich gezeigt, daß die Bohrerspitzenhalterung ohne
 weiteres für Bohrwerkzeuge einsetzbar ist, die Boh-
 rungstiefen von bis zu $7 \times d$ erlauben.

Der erfindungsgemäße Bohrer hat aufgrund seiner
 Schneideinsatzbefestigung erhebliche Festigkeitsre-
 serven. Er kann deshalb ohne weiteres zum Zerspän-
 nen von sehr zähen Werkstoffen eingesetzt werden. In die-
 sem Fall kann vorgesehen sein, daß der Spitzenwinkel
 größer als 140° ist, zumindest aber größer als 130° .

Bevorzugt weist der erfindungsgemäße Bohrer einen
 Kühlmittelkanal auf, durch den eine Kühlfüssigkeit, wie
 beispielsweise eine Schneidemulsion vom Schaftende
 des Bohrers zur Bohrspitze gefördert werden kann. Der
 Kühlmittelkanal ist vorzugsweise in der Längsachse des
 Bohrers angeordnet, wobei er sich im Bereich der Bohr-
 spitze teilen kann und zwei abgewinkelte Teilkanäle
 vorzugsweise im Bereich der zum Schaft gehörenden
 Hauptfreiflächen austreten.

Die Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme
 auf die Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung
 zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Halters eines erfin-
 dungsgemäßen Bohrers,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Bohrspitze des in
 Fig. 1 dargestellten Halters,

Fig. 3 einen Schnitt durch die Bohrspitze des Hal-
 ters längs der Linie III-III in Fig. 2,

Fig. 4 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen
 Schneideinsatzes,

Fig. 5 eine Draufsicht auf den Schneideinsatz gemäß
 Fig. 4,

Fig. 6 einen Schnitt längs der Linie VI-VI in Fig. 4,
 Fig. 7 eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen
 Schneideinsatzes in Richtung der Quersache,

Fig. 8 eine schematische Darstellung des in die Nut
 des Halters eingesetzten Schneideinsatzes gemäß den
 Fig. 2 und 7, und

Fig. 9 einen Schnitt längs der Linie IX-IX in Fig. 8.

Fig. 1 zeigt einen Halter 10 eines erfindungsgemäßen
 Bohrers, der im wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist
 und eine Längsachse X und eine in Fig. 3 gezeigte,
 rechtwinklig dazu verlaufende Quersache Y aufweist.
 Der Halter 10 weist einen Schaft 11 und eine Bohrer-
 spitze 12 auf.

Wie die Fig. 2 und 3 zeigen, ist in der Bohrspitze
 eine längs der Quersache Y verlaufende Nut 14 mit
 einem Nutgrund 16 und mit Nutseitenwänden 18', 18''
 angeordnet.

Die Quersache Y und die senkrecht dazu stehende
 Koordinatenachse Z spannen eine Radialebene auf, die
 in Fig. 2 angedeutet ist. In dieser Radialebene sind zwei
 Gewindebohrungen 20' und 20'' angeordnet, die von der

Außenseite 22 des Bohrschafts ausgehen und in den
 Nutseitenflächen 18' bzw. 18'' münden. Die Längsach-
 sen 24' und 24'' der Bohrungen 18' und 18'' sind jeweils
 unter einem spitzen Winkel zur Quersache Y bzw. zu
 den Nutseitenflächen 18' und 18'' angeordnet. Die
 Schnittpunkte 25', 25'' der Längsachsen 24' bzw. 24'' mit
 der Quersache Y liegen jeweils auf der anderen Seite
 der Längsachse X des Halters 10 als die jeweiligen Boh-
 rungen selbst.

Mit S' und S'' sind die Spannkraften bezeichnet, die
 über die Spann- und Anschlagelemente 50' und 50'' auf
 einen Schneideinsatz 23 aufgebracht werden, der form-
 schlüssig in der Nut 14 aufgenommen ist. Beim gezeig-
 ten Ausführungsbeispiel liegen die Achsen 24' und 24''

in einer gemeinsamen Radialebene. Es soll jedoch an
 dieser Stelle bereits hervorgehoben werden, daß diese
 Ausrichtung für die erfindungsgemäße Funktion der
 Schneideinsatzhalterung keine unabdingbare Voraus-
 setzung ist. Die in der Zeichnung dargestellte punktsym-
 metrische Anordnung der Spann- und Anschlagelmen-
 te ist ebenfalls nicht unbedingt erforderlich, wenngleich
 sie Vorteile hinsichtlich Fertigung, Montage und Hand-
 habung mit sich bringt. Fig. 9 läßt erkennen, daß der
 spitze Winkel α zwischen der Achse 24' und einer Nut-

seitenwand 18' bzw. 18'' so gewählt ist, daß die Spann-
 kräfte S' und S'' ein Moment $M = S' \times H$ auf den
 Schneideinsatz 23 übertragen, das der Schnitttrichter
 des Bohrers entgegengerichtet ist. Mit anderen
 Worten, die Spannkraften bewirken, daß der Schneidein-
 satz beim Justieren und beim Befestigen mit seinen
 Rückseitenflächen 30' bzw. 30'' satt gegen die zugeord-
 neten Nutseitenwände 18' bzw. 18'' gepreßt werden.

Die Fig. 4, 5 und 7 zeigen drei Ansichten des in die
 Nut 14 einzusetzenden Schneideinsatzes 23. Fig. 5 zeigt
 eine Draufsicht des Schneideinsatzes mit zwei konkav
 gekrümmten Hauptfreiflächen 26', 26''; zwei daran
 anschließenden Hauptfreiflächen 28' und 28'' sowie zwei
 in Fig. 5 senkrecht zur Zeichenebene angeordneten
 Rückseitenflächen 30' und 30''. Bei der in Fig. 4 gezeig-
 ten Ansicht ist die Rückseitenfläche 30' sichtbar, wäh-
 rend unterhalb der Längsachse X eine dem Betrachter
 zugewandte, zur Hauptschneide 26'' gehörende Span-
 fläche 32'' sichtbar ist.

Wie Fig. 4 zeigt, ist in die Rückseitenfläche 30' eine
 Vertiefung 34' eingelassen, die bis zu einem Schneidkan-
 tenrücken 36 reicht. Der Schneidkantenrücken 36 liegt
 in zusammengebautem Zustand von Schneideinsatz 23
 und Halter 10 nutgrund 16 an. Die Vertiefung 34' weist eine
 ebene Stützfläche 38' auf, die ebenso wie die Seiten-
 wand der Vertiefung 34' mittels eines zylinderförmigen
 Fräasers hergestellt wird und in einem dem Schneidkan-
 tenrücken 36 abgewandten Bereich von einem kreissek-
 torförmigen Rand 40' begrenzt ist.

In der dem Betrachter in Fig. 4 abgewandten Rück-
 seitenfläche 30'' ist eine gestrichelt dargestellte Vertiefung
 34'' eingebracht, die eine Stützfläche 38'' bildet, die
 von einem kreissektoxförmigen Rand 40'' einerseits und
 einem geraden Randstück 42'' andererseits begrenzt
 wird.

Fig. 6 zeigt einen Schnitt längs der Linie VI-VI in
 Fig. 4. Während die Vertiefung 38' senkrecht zur Zeichenebene
 nach unten hin offen ist, ist die Vertiefung
 38'' senkrecht zur Zeichenebene in Fig. 6 begrenzt.

Fig. 6 zeigt weiterhin, daß die in Fig. 6 strichpunktiert
 dargestellten Flächen normal auf den Stützflächen 38'
 und 38'' unter einem spitzen Winkel zur Quersache Y
 verlaufen. Dieser Winkel ist gleich dem Winkel, unter
 dem die in Fig. 3 dargestellten strichpunktiert darge-

stellten Längsachsen der Bohrungen 20' und 20'' zur Querschachse Y bzw. zu den Nutseitenflächen 18' und 18'' verlaufen.

Wie Fig. 9 zeigt, greifen im zusammengebauten Zustand Anschlagenelemente in Form von Madenschrauben 50' und 50'' in die Vertiefungen 34' und 34'' ein. Die Madenschrauben 50' und 50'' werden nach Einsetzen des Schneideinsatzes in die Nut 14 eingeschraubt, bis sie an den Stützflächen 38' und 38'' anliegen. Aufgrund der speziellen Anordnung der Längsachsen 24' und 24'' der Bohrungen 20' und 20'' drehen die weiter eingedrehten Madenschrauben den Schneideinsatz in Fig. 9 im Uhrzeigersinn, d. h. in der gleichen Richtung wie die durch Pfeile angedeuteten, an den Hauptschneiden 26' und 26'' angreifenden Schnittreaktionskräfte. Hierdurch kommt der Schneideinsatz mit seinen Rückseitenflächen 30' und 30'' an den entsprechenden Nutseitenflächen des Bohrers zur Anlage, wodurch die an den Hauptschneiden 26' und 26'' angreifenden Schnittreaktionskräfte abgestützt werden.

Wie Fig. 9 weiterhin zeigt, sind die Längsachsen 24' und 24'' der Bohrungen 20' und 20'' mit etwas größerem Abstand voneinander angeordnet, als die Flächennormalen 39' und 39'' der Stützflächen 38' und 38'' (vgl. Fig. 6), so daß die Stützflächen 38' und 38'' der Madenschrauben 50', 50'' die Stützflächen 38' und 38'' des Schneideinsatzes 25 nur teilweise überdecken. Hierdurch wird erreicht, daß die mit einem Rechtsgewinde versehenen Madenschrauben beim Eindrehen zwischen ihren Stirnflächen und den jeweiligen Stützflächen eine Relativbewegung aufweisen, die in Fig. 9 in Richtung der senkrecht zur Zeichenebene verlaufenden Längsachse des Bohrers nach unten gerichtet ist, so daß der Schneideinsatz 25 mit seinem Schneideinsatzrücken 36 auf den Nutgrund 16 gedrückt wird. Weiterhin ist ein Einstellen bzw. eine Zentrierung des Schneideinsatzes 25 in Richtung der Y-Achse möglich, indem eine der beiden Madenschrauben 50' und 50'' herausgedreht wird, während die andere hineingedreht wird. Wenn die Zentrierung bzw. Einstellung des Schneideinsatzes abgeschlossen ist, wird ein Anschlagenelement mittels der Konterschraube gesichert. Dieses Anschlagenelement wirkt dann mit der Ausnehmung 38' zusammen, die bis zur Endfläche 36 durchgezogen ist, so daß dieses feste Anschlagenelement ständig im Halter verbleiben kann. Es ergibt sich damit eine asymmetrische Gestalt des Schneideinsatzes, der somit nur mit einer bestimmten Orientierung in den Halter eingesetzt werden kann.

Anhand der Fig. 9 kann eine weitere Besonderheit des Erfindungsgegenstandes erläutert werden. Wie ersichtlich, sind die Stützflächen 38' und 38'' derart bezüglich der Achsen 24' und 24'' angeordnet, daß der Flächenkontakt zwischen den Stirnseiten der Madenschrauben 50' und 50'' mit den zugehörigen Stützflächen 38' bzw. 38'' im wesentlichen nur auf einer Seite der Schraubenachsen 24', 24'' stattfindet. Dies bedeutet, daß beim Justieren und beim Spannen des Schneideinsatzes zwischen Madenschraube und Schneideinsatz Reibkräfte auftreten, die auf den Schlitzgrund 16 zu gerichtet sind. Beim Justieren und beim Spannen bleibt folglich eine feste axiale Auflage des Schneideinsatzes im Schlitzgrund sichergestellt.

Bei dem in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Madenschraube 50' deutlich kürzer ausgeführt als die Madenschraube 50'', so daß in der Bohrung 20' zusätzlich eine Konterschraube 55 Platz hat. Die Konterschraube 55 ist ebenfalls mit einem Innensech-

kant ausgeführt. Nach Zentrierung des Schneideinsatzes kann durch Anziehen der Konterschraube 55 die Lage der Madenschraube 50' gesichert werden. Bei einem notwendigen Wechsel des Schneideinsatzes 25 ist es dann lediglich notwendig, die Madenschraube 50 zu lösen und soweit herauszudrehen, daß sie nicht mehr in den Bereich der Nut 14 hineinragt. Da die Vertiefung 34' in Richtung auf den Nutgrund 16 bzw. den Schneideinsatzrücken 36 offenhin ausgebildet ist, kann der Schneideinsatz dann in Richtung der X-Achse aus der Nut gezogen werden, ohne die Kombination aus Madenschraube 50' und Konterschraube 55 lösen zu müssen.

Andererseits wird durch die entsprechend ausgebildete Vertiefung 34'' bei eingeschraubter Madenschraube 50'' gewährleistet, daß der Einsatz 25 nicht aus der Nut 14 herausfallen kann.

Die Befestigungselemente in Form von Anschlagenelementen bzw. Madenschrauben gemäß der Erfindung greifen auf den jeweiligen Rückseitenflächen 30', 30'' des Einsatzes 25 an, so daß den Einsatz 25 durchsetzen der Bohrungen entfallen können. Wie die Fig. 4 und 5 zeigen, können bei dem erfindungsgemäßen Schneideinsatz daher große Verhältnisse für den Abstand der beidseitigen Nebenschneiden 27' und 27'' (=D) zur Gesamtmaßung t des Schneideinsatzes 25 in Richtung der X-Achse gewählt werden. Dieses Verhältnis, das vom Spitzenwinkel beeinflusst ist, beträgt etwa 2. Das Verhältnis D/t*, wobei t* die axiale Länge des Führungsdurchmessers bedeutet, kann in Bereiche um 3,5 gehen.

Fig. 1 zeigt, daß der Halter 10 bzw. der Schaft 11 des Bohrers einen Kabinettkanal 60 aufweisen kann, der sich im Bereich der Bohrspitze 12 in zwei Teilkanten 62', 62'' teilt. Die beiden Teilkanten 62' und 62'' treten jeweils im Bereich zwischen jeweils einer Spannut 64', 64'' und einer Bohrung 20', 20'' aus einer jeweiligen Hauptfreifläche des Bohrers aus.

Durch den erfindungsgemäßen Bohrer wird ein Bohrer mit einem austauschbaren Schneideinsatz geschaffen, der fertigungstechnisch einfach herzustellen ist, bei dem der Schneideinsatz die Bohrspitze des Bohrers weniger schwächt als bei bisher bekannten Bohrerbauformen und der mithin stabiler ist, und bei dem ein notwendiger Wechsel des Schneideinsatzes schnell und einfach zu bewerkstelligen ist.

Selbstverständlich sind Abweichungen von dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel möglich, ohne den Grundgedanken der Erfindung zu verlassen. So ist der Schneideinsatz nicht auf eine punktsymmetrische Gestaltung beschränkt. Es sind auch grundsätzlich andere Schneidenverläufe denkbar, wenngleich ein besonderer Vorteil der Erfindung gerade dann zum tragen kommt, wenn aufgrund eines spezifischen Schneidenverlaufs die Stärke des Schneideinsatzes im Bereich der Schneidbrust verringert ist. Als Werkstoffe für den Schneideinsatz können neben Hartmetall auch Keramik- und Cermet-Werkstoffe Anwendung finden. Die Schneidenplatte kann als geschliffene oder auch lediglich als gesinterte und damit preisgünstigere Platte ausgeführt sein. Das Anwendungsgebiet liegt bei Bohrungstiefen bis 7,5 x d, wobei d den Bohrungsdurchmesser bezeichnet.

Patentansprüche

1. Bohrer, bestehend aus einem im wesentlichen zylindrischen Halter (10) mit einer Längsachse (X)

und einer rechtwinklig dazu verlaufenden Querachse (Y), mit einer Bohrspitze (12), in der eine längs der Querachse (Y) verlaufende Nut (14) mit einem Nutgrund (16) und mit Nutseitenwänden (18', 18'') angeordnet ist, und mit einem in der Nut angeordneten Schneideinsatz, insbesondere aus Hartmetall, der vorzugsweise zwei punktsymmetrisch zur Längsachse (X) angeordnete Hauptschneiden (26', 26'') mit zugeordneten, sich nach vorne anschließende Spanflächen (32', 32'') und zwei je einer Spanfläche auf der anderen Seite der Querachse (Y) gegenüberliegende Rückseitenflächen (30', 30'') aufweist, dadurch gekennzeichnet,

- daß der Halter (10) zwei vorzugsweise in einer Radialebene (R) des Bohrers liegende, jeweils im Bereich einer Rückseitenfläche (30', 30'') des Einsatzes (25) angeordnete Bohrungen (20', 20'') aufweist, die jeweils in einer Nutseitenwand (18', 18'') münden, wobei die Längsachsen (24', 24'') der Bohrungen (20', 20'') unter jeweils einem spitzen Winkel zu der jeweiligen Nutseitenwand (18', 18'') und der anliegenden Rückseitenfläche (30', 30'') des Einsatzes (25) verlaufen,
 - daß in den Bohrungen (20', 20'') aus jeweils einer Nutseitenfläche (18', 18'') austretende Spann- und Anschlagenelemente (50', 50'') angeordnet sind,
 - daß mindestens eines der beiden Anschlagenelemente (50'') in Richtung der Längsachse (24'') der Bohrung (20'') beweglich bzw. einstellbar ist, und
 - daß in den Rückseitenflächen (30', 30'') des Einsatzes (25) mit den Anschlagenelementen (50', 50'') korrespondierende Stützflächen (38', 38'') bildende Vertiefungen (34', 34'') vorgesehen bzw. ausgeformt sind.
2. Bohrer nach Anspruch 1 insbesondere mit einer punktsymmetrischen Schneidengeometrie, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungen (20', 20'') unter dem selben spitzen Winkel zu der jeweiligen Nutseitenwand (18', 18'') und der anliegenden Rückseitenfläche (30', 30'') des Einsatzes (25) verlaufen.
3. Bohrer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsachsen (24', 24'') der Bohrungen (20', 20'') den selben Abstand von der Längsachse (X) des zylindrischen Halters (10) des Bohrers aufweisen.
4. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Anschlagenelement (50', 50'') eine Schraube ist.
5. Bohrer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraube eine Madenschraube (50', 50'') mit einem Innen-Sechskantkopf ist.
6. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Stützflächen (38', 38'') eine ebene Fläche ist.
7. Bohrer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die ebene Stützfläche (38', 38'') durch einen geraden Rand (42', 42'') und einen kreissektorförmigen Rand begrenzt wird, und daß sich an den kreissektorförmigen Rand (40', 40'') eine senkrecht dazu verlaufende, zylindermantelförmige Wand (39', 39'') anschließt, die die zweite Wand der Vertiefung (34', 34'') bildet.
8. Bohrer nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Vertiefung (34')

bis zu der dem Nutgrund zugewandten Kante (36) des Schneideinsatzes (25) erstreckt.

9. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Anschlagenelement aus einer Madenschraube (50') und einer diese sichernden Konterschraube (55) besteht.
10. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die auf den Rückseitenflächen (30', 30'') des Schneideinsatzes (25) ausgebildeten Vertiefungen (34', 34'') und die von ihnen gebildeten Stützflächen (38', 38'') in bezug auf die Bohrungen (20', 20'') dergestalt versetzt angeordnet sind, daß sich rechtwinklig zu den Längsachsen (24', 24'') der Bohrungen (20', 20'') erstreckende Stützflächen (52', 52'') und die Stützflächen (38', 38'') nur teilweise überdecken.
11. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptschneiden (26', 26'') konkav gekrümmt sind.
12. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (11) des Bohrers zwei sich von der Bohrspitze (12) weggestreckte Spannuten (64', 64'') aufweist.
13. Bohrer nach den Ansprüchen 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Spanflächen (32', 32'') des Schneideinsatzes (25) konkav gekrümmt sind und in die Spannuten (64', 64'') übergehen.
14. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser (D) zwischen 10 und 50 mm, vorzugsweise zwischen 18 mm und 40 mm beträgt.
15. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis (D/t) zwischen dem Durchmesser (D) des Bohrers und der Gesamtabmessung (t) des Schneideinsatzes (25) in Längsrichtung des Bohrers etwa 2 beträgt.
16. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis (D/t'') zwischen dem Durchmesser (D) des Bohrers und der axialen Länge t'') des Führungsdurchmessers des Schneideinsatzes (25) bis in den Bereich um 3,5 angehoben ist.
17. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Spitzenwinkel größer ist als 130°.
18. Bohrer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Halter ein Kühlmittelkanal (60) angeordnet ist.
19. Bohrer nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Kühlmittelkanal (60) verzweigt.
20. Bohrer nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühlmittelkanal (60) in der Längsachse (X) des Bohrers (10) verläuft und sich im Bereich der Bohrspitze (12) in zwei Teilkanäle (62', 62'') teilt, die im Bereich zwischen jeweils einer Spannute (64', 64'') und den Bohrungen (20', 20'') für die Anschlagenelemente (50', 50'') aus der zum Halter (10) gehörenden jeweiligen Haupttreifläche austreten.
21. Bohrer nach einem der Ansprüche 2 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Spann- und Anschlagenelementen auf den Schneideinsatz übertragenen Kräfte ein Moment (M) erzeugen, das der Schnittrichtung (RS) des Bohrers entgegen gerichtet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

BEST AVAILABLE COPY

Nummer:

DE 42 39 311 A1

Int. Cl.5:

B 23 B 51/00

Offenlegungstag:

26. Mai 1994

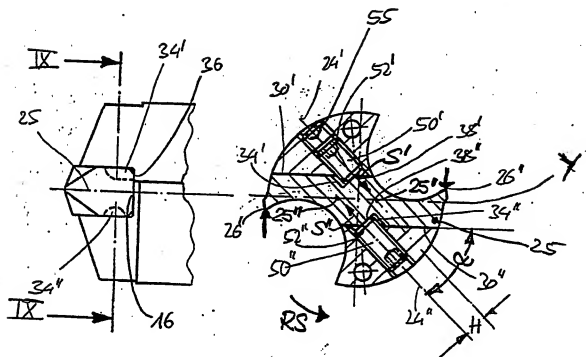


Fig. 8

* Fig. 9

BEST AVAILABLE COPY

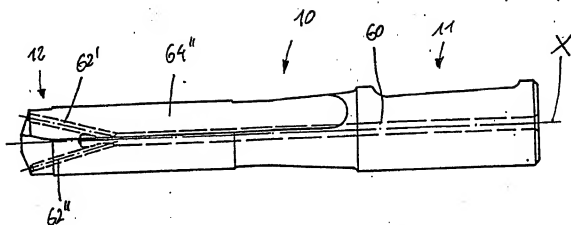


Fig. 1

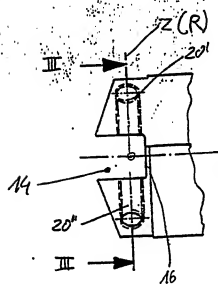


Fig. 2

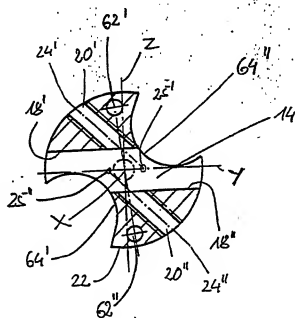
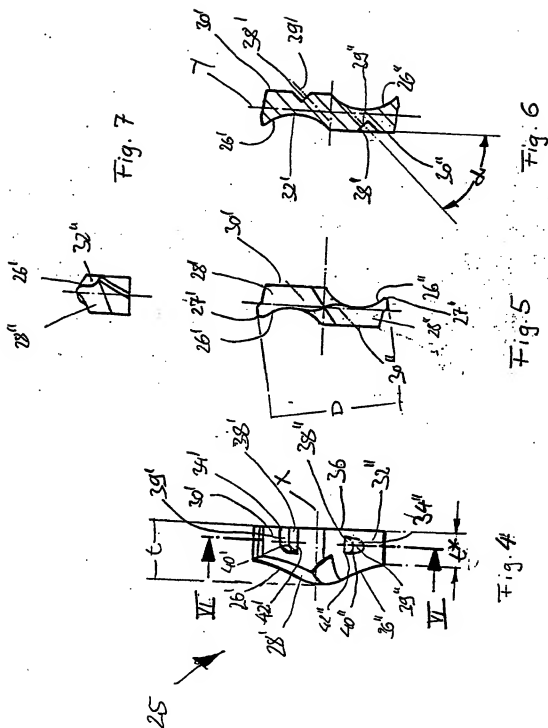


Fig. 3



BEST AVAILABLE COPY